

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-032061

(43)Date of publication of application : 31.01.2003

(51)Int.Cl.

H03H 3/08

H03H 9/25

(21)Application number : 2001-215466

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 16.07.2001

(72)Inventor : KOBAYASHI REIKO
TAKEMOTO AIKO

(54) METHOD OF MANUFACTURING SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of manufacturing a surface acoustic wave device with a small size at a low cost and with excellent productivity.

SOLUTION: The manufacturing method includes at least a step of generating a plurality of surface acoustic wave elements by forming come-line electrodes on one major side of a piezoelectric substrate, a step of arranging a plurality of the surface acoustic wave elements by

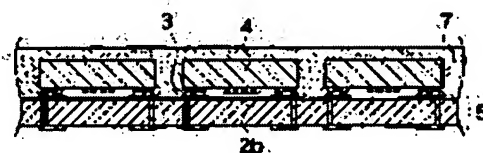
opposing one major side to an aggregate of flat base substrates and applying flip-chip connection of a plurality of the surface acoustic wave elements to the aggregate of the base substrate via a bump at a prescribed interval,

a step of sealing a plurality of the surface acoustic wave elements by pressing and heating a sealing resin sheet

to a side opposed to the one major side of a plurality of the surface acoustic wave elements, and a step of slitting the seal resin sheet and the aggregate of the base substrates at the same time so as to separate the seal body by each surface acoustic wave elements.

Depressing and heating the seal resin sheet allows the seal resin to intrude the gap of the surface acoustic wave elements so as to seal a plurality of the surface acoustic wave elements subjected to flip-chip connected to the aggregate of the base substrates at the same time.

(a)



(b)



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2003-32061

(P 2003-32061 A)

(43) 公開日 平成15年1月31日 (2003. 1. 31)

(51) Int. Cl. 7

H03H 3/08
9/25

識別記号

F I

H03H 3/08
9/25

テラード (参考)

5J097

A

審査請求 未請求 請求項の数 4

OL

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-215466 (P2001-215466)

(22) 出願日 平成13年7月16日 (2001. 7. 16)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 小林 玲子

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株

式会社東芝横浜事業所内

(72) 発明者 竹本 愛子

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株

式会社東芝横浜事業所内

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外7名)

Fターム (参考) 5J097 AA29 AA32 HA04 HA07 HA08

JJ01 JJ03 JJ09 KK10

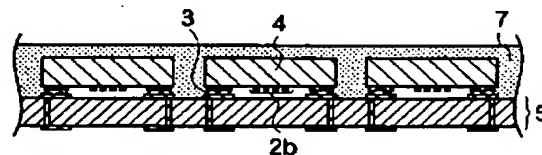
(54) 【発明の名称】 弾性表面波装置の製造方法

(57) 【要約】

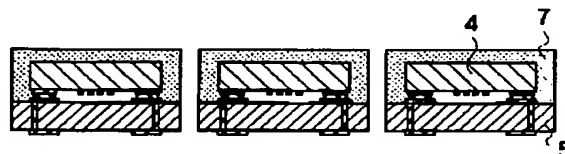
【課題】 小型で、生産性が良く、コストの安い弾性表面波装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 圧電基板の一主面に櫛歯状電極を形成することにより複数の弾性表面波素子を作製する工程と、複数の弾性表面波素子を平板状のベース基板の集合体に一主面を対向させて配置し、複数の弾性表面波素子を所定の間隔をおいてベース基板の集合体にバンプを介してフリップチップ接続する工程と、複数の弾性表面波素子の前記一主面对向する面に対して、シート状の封止樹脂を押圧及び加熱することにより、複数の弾性表面波素子を封止する工程と、シート状の封止樹脂及びベース基板の集合体を同時に切断し、封止体を弾性表面波素子毎に分離する工程とを少なくとも備える。シート状の封止樹脂を押圧及び加熱することにより、封止樹脂が弾性表面波素子同士の隙間から侵入して、ベース基板の集合体にフリップチップ接続された複数の弾性表面波素子を同時に封止することができる。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧電基板の一主面に櫛歯状電極を形成することにより複数の弾性表面波素子を作製する工程と、前記複数の弾性表面波素子を平板状のベース基板の集合体に前記一主面を対向させて配置し、当該複数の弾性表面波素子を所定の間隔において当該ベース基板の集合体にバンパを介してフリップチップ接続する工程と、前記複数の弾性表面波素子の前記一主面に対向する面に対して、シート状の封止樹脂を押圧及び加熱することにより、当該複数の弾性表面波素子を封止する工程と、前記シート状の封止樹脂及び前記ベース基板の集合体を同時に切断し、封止体を前記弾性表面波素子毎に分離する工程とを少なくとも備えたことを特徴とする弾性表面波装置の製造方法。

【請求項 2】 前記シート状の封止樹脂はエポキシ樹脂であることを特徴とする請求項 1 記載の弾性表面波装置の製造方法。

【請求項 3】 前記ベース基板は樹脂基板であることを特徴とする請求項 1 記載の弾性表面波装置の製造方法。

【請求項 4】 前記ベース基板はアルミナ製基板であり、前記シート状の封止樹脂及び前記ベース基板を同時に切断する工程は、ダイシング工程であることを特徴とする請求項 1 記載の弾性表面波装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は弾性表面波装置の製造方法に関わり、特に、移動体通信用端末の周波数フィルタ等として好適な弾性表面波装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 弾性表面波装置は、圧電体上に設けられた櫛歯状の金属薄膜（IDT: InterDigital Transducer）によって、電気信号と弾性表面波（SAW）との変換を行い、信号を送受信するデバイスであり、弾性表面波フィルタ、弾性表面波共振子、遅延回路等に用いられている。そして、このような弾性表面波装置は、薄型化・小型化が可能であるというメリットにより、近年、特に携帯電話などの移動体通信の分野で広く用いられるようになっている。また携帯電話の小型化に伴い、弾性表面波装置への小型化の要求も益々厳しくなっている。携帯電話の高周波回路部品をセットにした FEM（フロントエンドモジュール）も世の中に出回り始めており、FEM 向け SAW に対して携帯電話メーカー向けよりもさらに厳しい薄型化の要求がある。

【0003】 従来、弾性表面波装置の製造方法としては次のような方法が用いられた。まず、圧電体上に Al（アルミニウム）から成る IDT、端子電極等の電極パターンを形成して、弾性表面波素子を作製する。次に、端子電極上に金属バンパをボンディングにて形成し、こ

の状態で弾性表面波素子をダイシング等で個片（チップ）に切り離す。そして、予め外部接続端子および素子接続端子が形成された箱型セラミックパッケージ内にチップを超音波熱圧着等にて FCB（フリップチップボンディング）を行う。キャップを接着剤にてマウントすることにより、弾性表面波素子をパッケージ内に密閉する。箱型セラミックパッケージが多数個取りのときはブレーク溝より割ることによりパッケージを個片化して、弾性表面波装置が完成する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した従来の構造においては、弾性表面波素子を箱型パッケージの中に実装するため、マウント精度マージン分のスペースの確保、及びパッケージの側壁板厚等により、パッケージサイズは素子サイズに比べ約 4 倍と大きくせざるを得なかった。また、弾性表面波素子を封止するためにキャップを 1 つ 1 つマウントするため、マウント工程も増え、キャップ材料費も発生し、コストが高くなっていった。更に、キャップの肉厚も強度面から 0.15mm 程度までしか薄くできず、SAW デバイスの薄型化を阻害していた。また更に、セラミックパッケージが多数個取りの場合はブレーク溝を割ることでパッケージを個片化していたため、薄いパッケージ、小さいパッケージの分割はできないという問題があった。

【0005】 本発明はこのような従来技術の問題点を解決するために成されたものであり、その目的は、小型で、生産性が良く、コストの安い弾性表面波装置の製造方法を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明の特徴は、（1）圧電基板の一主面に櫛歯状電極を形成することにより複数の弾性表面波素子を作製する工程と、（2）複数の弾性表面波素子を平板状のベース基板の集合体に一主面を対向させて配置し、複数の弾性表面波素子を所定の間隔においてベース基板の集合体にバンパを介してフリップチップ接続する工程と、（3）複数の弾性表面波素子の前記一主面に対向する面に対して、シート状の封止樹脂を押圧及び加熱することにより、複数の弾性表面波素子を封止する工程と、（4）シート状の封止樹脂及びベース基板の集合体を同時に切断し、封止体を弾性表面波素子毎に分離する工程とを少なくとも備えた弾性表面波装置の製造方法であることである。

【0007】 本発明の特徴によれば、シート状の封止樹脂を押圧及び加熱することにより、封止樹脂が弾性表面波素子同士の隙間からベース基板に到達して、ベース基板の集合体にフリップチップ接続された複数の弾性表面波素子を同時に封止することができる。従って、従来の箱型セラミックパッケージ及びキャップが不要となる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。図面の記載において同一あるいは類似部分には同一あるいは類似な符号を付している。ただし、図面は模式的なものであり、層の厚みと幅との関係、各層の厚みの比率などは現実のものとは異なることに留意すべきである。また、図面の相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることはもちろんである。

【0009】（第1の実施の形態）図1は、本発明の第1の実施の形態に係る弾性表面波装置の構成を示す断面図である。図1に示すように、圧電基板8の一面に櫛歯状電極2bが形成された弾性表面波素子（チップ）が、この一面をベース基板5に対向させて配置されている。弾性表面波素子とベース基板5は、金属バンプ3を介してフリップチップ接続されている。圧電基板8の一面には、櫛歯状電極2bの他に、金属バンプ3との接続部分である端子電極2aが形成されている。端子電極2a及び櫛歯状電極2bを「金属パターン」と呼ぶ。圧電基板8の金属パターン（2a、2b）が形成された一面に対向する面、及び側面は、封止樹脂7によって被覆されている。金属パターン（2a、2b）が形成された一面は、封止樹脂7によって被覆されていない。櫛歯状電極2bとベース基板5との間には、櫛歯状電極2bに弾性表面波を伝播させるための中空領域が形成されている。

【0010】ベース基板5の弾性表面波素子に対向する面には、素子接続端子6aが形成され、その裏面には外部端子電極6cが形成されている。素子接続端子6aと外部端子電極6cとは、ベース基板5内に形成されたビア6bによって接続されている。弾性表面波素子の端子電極2aとベース基板5上の素子接続端子6aとは金属バンプ3を介して電氣的且つ機械的に接続されている。

【0011】次に、図1に示した弾性表面波装置の製造方法を、図2乃至図4の各分図を参照して説明する。

【0012】（イ）まず、ウェハ状の圧電体基板1を用意する（図2（a））。圧電体基板1として、タンタル酸リチウム（ LiTaO_3 ）、ニオブ酸リチウム（ LiNbO_3 ）或いはクオーツ（ SiO_2 ）からなる単結晶基板を使用する。若しくは、これらの単結晶基板に代えて、チタン酸鉛（ PbTiO_3 ）、チタン酸ジルコン酸鉛（ PbZrTiO_3 （PZT））、或いはこれらの固溶体からなる圧電セラミックス基板を用いることも可能である。以後、ウェハ状の圧電体基板1を「圧電体ウェハ1」と呼ぶ。

【0013】（ロ）次に、図2（b）に示すように、圧電体ウェハ1の一面に端子電極2a、櫛歯状電極2b等を含む金属パターンを形成する。金属パターンの材質として、アルミニウム（Al）、銅（Cu）、或いはこれらの合金を用いる。具体的には、マグネトロン型スパッタリング装置などを用いて、膜厚数百nm程度のAl

の薄膜を圧電体ウェハ1の一面に成膜し、フォトリソグラフィ法を用いてレジスタ膜を露光・現像する。そして、このレジスタ膜をマスクとしてAl薄膜を選択的にエッチングし、金属パターン（2a、2b）を形成する。なお、1つの圧電体ウェハ1から複数の弾性表面波素子が同時に作製できるように、圧電体ウェハ1に複数の金属パターン（2a、2b）を形成する。

【0014】（ハ）次に、図2（c）に示すように、端子電極2aの上に金属バンプ3をボンディング等にて形成する。具体的には、金属バンプ3を超音波で振動させながら端子電極2aに圧着する。この際に、端子電極2a付近を加熱することにより、金属バンプ3と端子電極2aとの接着性を向上させることができる。金属バンプ3として、金バンプを用いることが望ましい。金バンプは、端子電極2aに対する接着性が良好であり、接触部分での電気抵抗も低いからである。なお、金バンプの代わりにハンダバンプを使用しても構わない。そして、圧電体ウェハ1を弾性表面波素子（チップ）4ごとにダイシング等にて個片に切断する。以上の工程を経て、圧電基板1の一面に端子電極2a及び櫛歯状電極2bを有する複数の弾性表面波素子4を作製することができる。

【0015】（ニ）次に、図3（a）に示すように、素子接続端子6a、ビア6b、及び外部接続端子6cが形成された平板状のベース基板5の集合体を用意する。ベース基板5はアルミナ製基板であり、複数個取りの可能なベース基板5の集合体を用意する。ここで「平板状のベース基板5の集合体」とは、複数のベース基板5が平板状に連続して一体形成されたものである。素子接続端子6aは、後述する金属バンプ3との接続部分であり、その個数及び配置は金属バンプ3に対応している。また、素子接続端子6aは、ベース基板5内に形成されたビア6bを介して、ベース基板5の素子接続端子6aとは異なる面に形成された外部接続端子6cに接続されている。

【0016】（ホ）そして、櫛歯状電極2bが形成された弾性表面波素子4の一面をベース基板5の集合体に対向させて配置し、弾性表面波素子4とベース基板5の集合体とをバンプ3を介してフリップチップ接続する。具体的には、複数の弾性表面波素子4について、櫛歯状電極2bが形成された面をベース基板5の素子接続端子6aが形成された面に対向して配置する。そして、金属バンプ3に加熱振動を加えながら金属バンプ3をベース基板5上の素子接続端子6aに圧着する。このフリップチップボンディングを行うことにより、弾性表面波素子4（端子電極2a）とベース基板5（素子接続端子6a）との間が金属バンプ3を介して機械的及び電氣的に接続される（図3（b）参照）。なお、隣接する弾性表面波素子は所定の間隔をおいて配置されている。

【0017】（ヘ）次に、図3（c）に示すように、複数の弾性表面波素子4の一面に対向する面に対して、

1つのシート状の封止樹脂7を押圧及び加熱することにより、複数の弾性表面波素子4を同時に封止する。具体的には、櫛歯状電極2bが形成されていない弾性表面波素子4の背面側にシート状の封止樹脂7を配置する。一方、ベース基板5の外部端子6c側の面にヒーター10等の加熱手段を密着させる。そして、シート状の封止樹脂7を複数の弾性表面波素子4に対して複数の素子全体を一括して平板のプレスにより均一な圧力で押し付けることにより、弾性表面波素子4の隙間から封止樹脂7が侵入してベース基板5に到達する。結果的に、図4

(a)に示すように、複数の弾性表面波素子4の周囲が封止樹脂7で覆い被せられる。そして、ヒーター10によりベース基板5を介して封止樹脂7を加熱して硬化させる。このように、複数の弾性表面波素子4の背面にシート状の封止樹脂7を載せて加熱押圧することにより、複数の弾性表面波素子4の背面及び側面をシート状の封止樹脂7で覆い被し、ベース基板5の集合体とシート状封止樹脂7によって複数の弾性表面波素子4を同時に封止する。

【0018】この際、櫛歯状電極2aの周囲には弾性表面波が伝播する為の中空領域が必要であるため、封止樹脂7が櫛歯状電極2b上に掛からないような適度な加熱押圧条件を選ばなければならない。また、シート状封止樹脂7の表裏面には、当初、封止樹脂7のシート形状を保持する為の保護テープが接着されている。図3(c)に示す状態、即ち、シート状封止樹脂7を弾性表面波素子4に対して押圧する時には、弾性表面波素子4側の面の保護シートを剥がす。しかし、もう一方の面の保護シートは剥がさず、この保護シートを介して、シート状封止樹脂7に対して均一な圧力を加える。そして、図4

(a)に示す状態、即ち、シート状封止樹脂7によって弾性表面波素子4が覆い被され、封止樹脂7が硬化した後、もう一方の保護シートを剥がす。なお、ベース基板5を介して封止樹脂7を加熱するため、弾性表面波素子4の隙間から侵入してベース基板5に達した封止樹脂7から樹脂7の表面にむけて硬化させることができる。

【0019】尚、この逆に封止樹脂の押圧治具(上記実施例における平板)側から加熱することもできる。このとき、樹脂の固化が進まない温度条件で加熱押圧すれば、樹脂が固化する前に十分ベース基板に到達することができ、良好な封止を得ることができる。即ち、エポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂を用いた場合、架橋反応の進行しない低温で押圧し、樹脂がベース基板に到達した後、硬化温度まで上昇させればよい。これにより封止樹脂が均一に侵入して素子形状に十分になじみ、気泡などの発生を防止することができる。

【0020】(ト)最後に、図4(b)に示すように、多数個取りのベース基板5の集合体をシート状の封止樹脂7とともにダイシング等の方法で切断することにより、図1に示した弾性表面波装置を製造することができ

る。具体的には、圧電体ウェハ4を切断する際に使用するダイシング装置を用いて、硬化したシート状の封止樹脂7とベース基板5の集合体を弾性表面波素子4毎に同時に切断する。

【0021】以上説明したように、本発明の第1の実施の形態によれば、シート状の封止樹脂7を押圧及び加熱することにより、封止樹脂7が弾性表面波素子4同士の隙間から侵入して、ベース基板5の集合体にフリップチップ接続された複数の弾性表面波素子4を同時に封止することができる。従って、従来の箱型セラミックパッケージ及びキャップが不要となる。

【0022】即ち、従来箱型であったセラミックパッケージを平板状のベース基板5にすることにより、デバイスを小型化できる。また、従来個片キャップであった素子背面保護および素子の封止をシート状の封止樹脂にすることにより、デバイスが薄型化できるとともに生産性も向上する。そして、従来ブレイク溝で割っていたデバイスの個片化を、封止樹脂7とベース基板5の一括ダイシングによって行うことにより、小型化・薄型化した際の工程上の問題もなくなる。

【0023】換言すれば、弾性表面波素子4毎に用意される個片樹脂を使用せず、多数個取りが可能なシート状の樹脂7を用いて、複数の弾性表面波素子4を同時に封止し、ベース基板及び封止樹脂を一括切断することにより、小型・薄型であり、生産性が良く、価格が低く、且つ信頼性が高い弾性表面波装置を得ることができる。

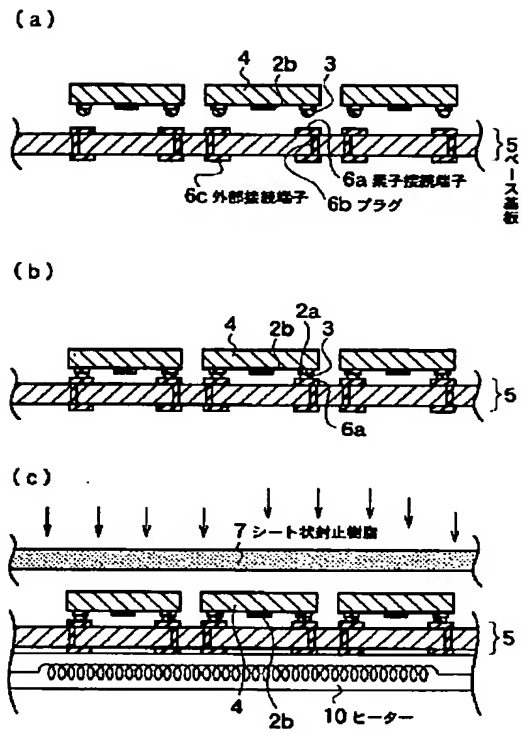
【0024】(その他の実施の形態)上記のように、本発明は、第1の実施の形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。

【0025】第1の実施の形態においては、ベース基板5としてアルミナ製の基板を使用した。本発明はこれに限定されるものではない。アルミナ(Al₂O₃)製の基板の代わりに、ボロンナイトライド(BN)、アルミニウムナイトライド(AlN)、低温焼成タイプのアルミナガラスセラミックス(LTCC)などの他のセラミックス基板を使用することができる。これらのセラミックス基板を用いた場合、ダイシング装置をもちいて精度の高い切断を行うことができる。また、良好な封止性が得られ、且つ、機械的強度が増す。

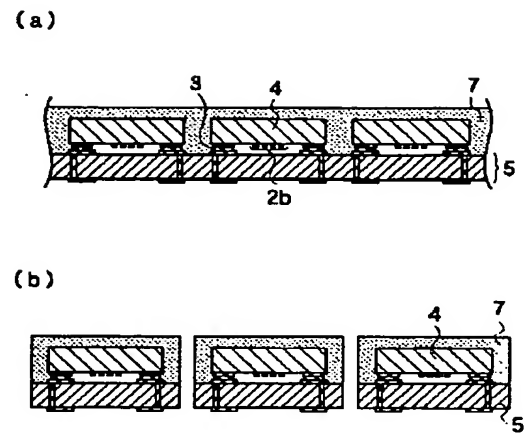
【0026】また、セラミックス基板に限らず、ガラエポ基板(ガラス基材・エポキシ樹脂系プリント配線板)、BTレジン(ガラス布基材・BTレジン系プリント配線板:三菱ガス化学社製)などの樹脂基板をベース基板5として使用しても構わない。樹脂基板を用いた場合、ダイシング以外の切断方法であっても容易に切断することができる。また、樹脂基板を使用すると加工しやすい、コストが安い等のメリットもある。

【0027】更に、シート状の封止樹脂7としてエポキシ樹脂を使用することができる。この場合、エポキシ樹脂はベース基板5及び弾性表面波素子4との密着性が良好であり、硬さの面でも弾性表面波素子4を保護するために適度な硬度を有しているため、信頼性の高いデバイスを得ることができる。エポキシ樹脂以外であっても、同様な性質を有するシート状の封止樹脂を用いることで、同様な効果を得ることができる。

【図3】



【図4】



*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The process which produces two or more surface acoustic elements by forming a ctenidium-like electrode in one principal plane of a piezo-electric substrate, The process which said one principal plane is made to counter the aggregate of a plate-like base substrate, and arranges said two or more surface acoustic elements, sets predetermined spacing and carries out flip chip bonding of two or more surface acoustic elements concerned to the aggregate of the base substrate concerned through a bump, By pressing and heating sheet-like closure resin to the field which counters said one principal plane of two or more of said surface acoustic elements The manufacture approach of the surface acoustic wave equipment characterized by having at least the process which closes two or more surface acoustic elements concerned, and the process which cuts simultaneously the closure resin of the shape of said sheet, and the aggregate of said base substrate, and separates a closure object for said every surface acoustic element.

[Claim 2] The closure resin of the shape of said sheet is the manufacture approach of the surface acoustic wave equipment according to claim 1 characterized by being an epoxy resin.

[Claim 3] Said base substrate is the manufacture approach of the surface acoustic wave equipment according to claim 1 characterized by being a resin

substrate.

[Claim 4] The process which said base substrate is a substrate made from an alumina, and cuts simultaneously the closure resin and said base substrate of the shape of said sheet is the manufacture approach of the surface acoustic wave equipment according to claim 1 characterized by being a dicing process.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is concerned with the manufacture approach of surface acoustic wave equipment, and relates to the manufacture approach of surface acoustic wave equipment suitable as a frequency filter of the terminal for mobile communications etc. especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] With the metal thin film (IDT: InterDigital Transducer) of the shape of a ctenidium established on the piezo electric crystal, surface acoustic wave equipment performs conversion with an electrical signal and a surface acoustic wave (SAW), is a device which transmits and receives a signal

and is used for the surface acoustic wave filter, the surface acoustic wave resonator, the delay circuit, etc. And such surface acoustic wave equipment is widely used recent years especially in the field of mobile communications, such as a cellular phone, by the merit that thin-shape-izing and a miniaturization are possible. Moreover, the demand of the miniaturization to surface acoustic wave equipment is also becoming still severer with the miniaturization of a cellular phone. FEM (front end module) which made the set the high frequency passive circuit elements of a cellular phone is also beginning to appear on the market in the world, and has the demand of thin-shape-izing still severer than those for cellular-phone manufacturers to SAW for FEM.

[0003] Conventionally, the following approaches were used as the manufacture approach of surface acoustic wave equipment. First, electrode patterns which consist of aluminum (aluminum), such as IDT and a terminal electrode, are formed on a piezo electric crystal, and a surface acoustic element is produced. Next, a metal bump is formed in bonding on a terminal electrode, and a surface acoustic element is separated to the piece of an individual (chip) by dicing etc. in this condition. And FCB (flip chip bonding) is tipped in ultrasonic thermocompression bonding etc. in the core box ceramic package with which the external connection terminal and the component connection terminal were formed beforehand. By mounting a cap with adhesives, a surface acoustic element is sealed in a package. When many core box ceramic packages are picking, by dividing from a breaking slot, a package is piece[of an individual]-ized and surface acoustic wave equipment is completed.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the conventional structure mentioned above, since a surface acoustic element was mounted in a core box package, package size had to be enlarged with about 4 times compared with component size by reservation of the tooth space for a mounting precision margin, the side-attachment-wall board thickness of a package, etc. Moreover, in order to close a surface acoustic element and to mount caps one by one, the

mounting process also increased, the cap material cost was also generated, and cost was high. Furthermore, thickness of a cap could also be made thin from the side on the strength to 0.15mm extent, but had checked thin shape-ization of a SAW device. Furthermore, since the package was piece[of an individual]-ized by breaking a breaking slot when many ceramic packages were picking, division of a thin package and a small package had the problem that it could not do.

[0005] This invention is accomplished in order to solve the trouble of such a conventional technique, the object is small, productivity is good, and it is offering the manufacture approach of the cheap surface acoustic wave equipment of cost.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The process which produces two or more surface acoustic elements when the description of this invention forms a ctenidium-like electrode in one principal plane of (1) piezo-electricity substrate, in order to attain the above-mentioned object, (2) The process which one principal plane is made to counter the aggregate of a plate-like base substrate, and arranges two or more surface acoustic elements, sets predetermined spacing and carries out flip chip bonding of two or more surface acoustic elements to the aggregate of a base substrate through a bump, (3) by pressing and heating sheet-like closure resin to the field which counters said one principal plane of two or more surface acoustic elements It is the manufacture approach of the surface acoustic wave equipment equipped with the process which closes two or more surface acoustic elements, and the process which cuts simultaneously (4) sheet-like closure resin and the aggregate of a base substrate, and separates a closure object for every surface acoustic element at least.

[0007] According to the description of this invention, by pressing and heating sheet-like closure resin, closure resin can reach a base substrate from the clearance between surface acoustic elements, and can close simultaneously two or more surface acoustic elements by which flip chip bonding was carried out to the aggregate of a base substrate. Therefore, the conventional core box ceramic package and a cap become unnecessary.

[0008]

[Embodiment of the Invention] With reference to a drawing, the gestalt of operation of this invention is explained below. In the publication of a drawing, the sign identically the same into a similar part or similar is attached. However, a drawing is typical and it should care about that the ratio of the relation between the thickness of a layer and width of face and the thickness of each class etc. differs from an actual thing. Moreover, of course, the part from which the relation and the ratio of a mutual dimension differ also in between drawings is contained.

[0009] (Gestalt of the 1st operation) Drawing 1 is the sectional view showing the configuration of the surface acoustic wave equipment concerning the gestalt of operation of the 1st of this invention. As shown in drawing 1, the surface acoustic element (chip) by which ctenidium-like electrode 2b was formed in one principal plane of the piezo-electric substrate 8 makes this one principal plane counter the base substrate 5, and is arranged. Flip chip bonding of a surface acoustic element and the base substrate 5 is carried out through the metal bump 3. Terminal electrode 2a which is a part for a connection with the metal bump 3 is formed in one principal plane of the piezo-electric substrate 8 besides ctenidium-like electrode 2b. Terminal electrode 2a and ctenidium-like electrode 2b are called a "metal pattern." The field which counters one principal plane in which the metal pattern (2a, 2b) of the piezo-electric substrate 8 was formed, and the side face are covered with closure resin 7. One principal plane in which the metal pattern (2a, 2b) was formed is not covered with closure resin 7. Between ctenidium-like electrode 2b and the base substrate 5, the hollow field for making ctenidium-like electrode 2b spread a surface acoustic wave is formed.

[0010] Component connection terminal 6a is formed in the field which counters the surface acoustic element of the base substrate 5, and external terminal electrode 6c is formed in the rear face. Component connection terminal 6a and external terminal electrode 6c are connected by beer 6b formed in the base substrate 5. Terminal electrode 2a of a surface acoustic element and component connection terminal 6a on the base substrate 5 are connected electrically and

mechanically through the metal bump 3.

[0011] Next, the manufacture approach of the surface acoustic wave equipment shown in drawing 1 is explained with reference to drawing 2 thru/or each part Fig. of drawing 4 .

[0012] (b) Prepare the wafer-like piezo electric crystal substrate 1 first (drawing 2 (a)). As a piezo electric crystal substrate 1, the single crystal substrate which consists of lithium tantalate (LiTaO_3), lithium niobate (LiNbO_3), or a quartz watch (SiO_2) is used. Or it is also possible to replace with these single crystal substrates and to use the electrostrictive ceramics substrate which consists of lead titanate (PbTiO_3), titanate-acid lead zirconate (PbZrTiO_3 (PZT)), or these solid solutions. Henceforth, the wafer-like piezo electric crystal substrate 1 is called "the piezo electric crystal wafer 1."

[0013] (b) Next, as shown in drawing 2 (b), form the metal pattern which contains terminal electrode 2a, ctenidium-like electrode 2b, etc. in one principal plane of the piezo electric crystal wafer 1. As construction material of a metal pattern, aluminum (aluminum), copper (Cu), or these alloys are used. Specifically the thin film of aluminum of about 100nm of thickness numbers is formed to one principal plane of the piezo electric crystal wafer 1, the photolithography method is used using a magnetron mold sputtering system etc., and the register film is exposed and developed. And aluminum thin film is selectively etched by using this resist film as a mask, and a metal pattern (2a, 2b) is formed. In addition, two or more metal patterns (2a, 2b) are formed in the piezo electric crystal wafer 1 so that two or more surface acoustic elements can produce simultaneously from one piezo electric crystal wafer 1.

[0014] (c) Next, as shown in drawing 2 (c), form the metal bump 3 in bonding etc. on terminal electrode 2a. Specifically, it is stuck to terminal electrode 2a by pressure, vibrating the metal bump 3 ultrasonically. In this case, the adhesive property of the metal bump 3 and terminal electrode 2a can be raised by heating near terminal electrode 2a. As a metal bump 3, it is desirable to use a golden bump. A golden bump is because the adhesive property over terminal electrode

2a is good and the electric resistance in a contact part is also low. In addition, a pewter bump may be used instead of a golden bump. And the piezo electric crystal wafer 1 is cut to the piece of an individual in dicing etc. every surface acoustic element (chip) 4. Two or more surface acoustic elements 4 which have terminal electrode 2a and ctenidium-like electrode 2b in one principal plane of the piezo-electric substrate 1 are producible through the above process.

[0015] (d) Next, as shown in drawing 3 (a), prepare the aggregate of the plate-like base substrate 5 with which component connection terminal 6a, beer 6b, and external connection terminal 6c were formed. The base substrate 5 is a substrate made from an alumina, and prepares two or more aggregates of the possible base substrate 5 of picking. With "the aggregate of the plate-like base substrate 5", two or more base substrates 5 follow plate-like, and are really formed here. Component connection terminal 6a is a part for a connection with the metal bump 3 who mentions later, and the number and arrangement support the metal bump 3. Moreover, component connection terminal 6a is connected to external connection terminal 6c formed in a different field from component connection terminal 6a of the base substrate 5 through beer 6b formed in the base substrate 5.

[0016] (e) And make one principal plane of a surface acoustic element 4 in which ctenidium-like electrode 2b was formed counter the aggregate of the base substrate 5, arrange, and carry out flip chip bonding of a surface acoustic element 4 and the aggregate of the base substrate 5 through a bump 3. About two or more surface acoustic elements 4, the field in which component connection terminal 6a of the base substrate 5 was formed is countered, and, specifically, the field in which ctenidium-like electrode 2b was formed is arranged. And the metal bump 3 is stuck to component connection terminal 6a on the base substrate 5 by pressure, adding a heating oscillation to the metal bump 3. By performing this flip chip bonding, between a surface acoustic element 4 (terminal electrode 2a) and the base substrates 5 (component connection terminal 6a) is connected mechanically and electrically through the metal bump 3 (refer to

drawing 3 (b)). In addition, the adjoining surface acoustic element sets predetermined spacing, and is arranged.

[0017] (Passing) Next, as shown in drawing 3 (c), two or more surface acoustic elements 4 are simultaneously closed to the field which counters one principal plane of two or more surface acoustic elements 4 by pressing and heating the closure resin 7 of the shape of one sheet. Specifically, sheet-like closure resin 7 is arranged to the tooth-back side of a surface acoustic element 4 in which ctenidium-like electrode 2b is not formed. On the other hand, the heating means of heater 10 grade is stuck to the field by the side of external terminal 6c of the base substrate 5. And by putting in block two or more whole components to two or more surface acoustic elements 4, and pushing sheet-like closure resin 7 by the uniform pressure with the press of a plate, closure resin 7 invades from the clearance between surface acoustic elements 4, and the base substrate 5 is reached. As a result, as shown in drawing 4 (a), by closure resin 7, the perimeter of two or more surface acoustic elements 4 covers, and is put. And closure resin 7 is heated through the base substrate 5 at a heater 10, and it is made to harden. Thus, two or more tooth backs and side faces of a surface acoustic element 4 are closed, and two or more surface acoustic elements 4 are simultaneously closed by sheet-like closure resin 7 with the aggregate of **ed [bonnet] and the base substrate 5, and sheet-like closure resin 7 by putting sheet-like closure resin 7 on the tooth back of two or more surface acoustic elements 4, and carrying out heating press.

[0018] Under the present circumstances, since the hollow field for a surface acoustic wave to spread is required for the perimeter of ctenidium-like electrode 2a, moderate heating press conditions which do not require closure resin 7 on ctenidium-like electrode 2b must be chosen. Moreover, the masking tape for holding the sheet configuration of closure resin 7 at the beginning has pasted the table rear face of sheet-like closure resin 7. When pressing the condition 7 shown in drawing 3 (c), i.e., sheet-like closure resin, to a surface acoustic element 4, the protection sheet of the field by the side of a surface acoustic

element 4 is removed. However, the protection sheet of another field is not removed but applies a uniform pressure to sheet-like closure resin 7 through this protection sheet. and a surface acoustic element 4 should cover and hang according to the condition 7 shown in drawing 4 (a), i.e., sheet-like closure resin, -- after closure resin 7 hardens, another protection sheet is removed. In addition, since closure resin 7 is heated through the base substrate 5, it can be made to harden towards the front face of closure resin 7 to the resin 7 which invaded from the clearance between surface acoustic elements 4, and reached the base substrate 5.

[0019] In addition, it can also heat to this reverse from the press fixture (plate in above-mentioned example) side of closure resin. If heating press is carried out on the temperature conditions to which solidification of resin does not progress at this time, before resin solidifies, a base substrate can be reached enough, and good closure can be obtained. Namely, what is necessary is just to make it go up to curing temperature, after it presses at the low temperature at which crosslinking reaction does not advance and resin reaches a base substrate, when thermosetting resin, such as an epoxy resin, is used. Thereby, closure resin can invade into homogeneity and can fully prevent generating of concordance, air bubbles, etc. in a component configuration.

[0020] (**) -- finally, as shown in drawing 4 (b), the surface acoustic wave equipment shown in drawing 1 can be manufactured by cutting much aggregates of the base substrate 5 of picking by approaches, such as dicing, with sheet-like closure resin 7. The sheet-like closure resin 7 and the aggregate of the base substrate 5 which were hardened are simultaneously cut every surface acoustic element 4 using the dicing equipment specifically used in case the piezo electric crystal wafer 4 is cut.

[0021] As explained above, according to the gestalt of operation of the 1st of this invention, by pressing and heating sheet-like closure resin 7, closure resin 7 can invade from the clearance between surface acoustic element 4 comrades, and can close simultaneously two or more surface acoustic elements 4 by which flip

chip bonding was carried out to the aggregate of the base substrate 5. Therefore, the conventional core box ceramic package and a cap become unnecessary.

[0022] That is, a device can be miniaturized by using as the plate-like base substrate 5 the ceramic package which was a core box conventionally. Moreover, by using as sheet-like closure resin component tooth-back protection which was the piece cap of an individual conventionally, and closure of a component, while being able to carry out [thin shape]-izing of the device, productivity also improves. And the problem on the process at the time of thin-shape[a miniaturization and]-izing is also lost by performing piece-ization of an individual of the device which was being conventionally broken by the breaking slot by the package dicing of closure resin 7 and the base substrate 5.

[0023] If it puts in another way, by not using the piece resin of an individual prepared every surface acoustic element 4, but closing simultaneously a majority of two or more surface acoustic elements 4 using the resin 7 of the shape of a sheet in which picking is possible, and carrying out package cutting of a base substrate and the closure resin, it is small and a thin shape, and productivity is good and can obtain reliable surface acoustic wave equipment low [a price].

[0024] (Gestalt of other operations) As mentioned above, although the gestalt of the 1st operation indicated this invention, if this invention is limited, he should not understand the statement and the drawing which make a part of this disclosure. The gestalt, example, and employment technique of various alternative implementation will become clear to this contractor from this disclosure.

[0025] In the gestalt of the 1st operation, although the substrate made from an alumina was used as a base substrate 5, this invention is not limited to this. Instead of the substrate made from an alumina (aluminum $2O_3$), other ceramic substrates, such as alumina crystallized glass (LTCC) boron nitride (BN), aluminum nitride (AlN), and low-temperature baking type, can be used. When these ceramic substrates are used, it can be with dicing equipment and high cutting of precision can be performed. Moreover, good closure nature is obtained and a mechanical strength increases.

[0026] Moreover, resin substrates, such as not only a ceramic substrate but a GARAPO substrate (a glass base material and epoxy resin system printed wired board), BT resin (a glass-fabric base material and BT resin system printed wired board: Mitsubishi Gas Chemical Co., Inc. make), etc., may be used as a base substrate 5. When a resin substrate is used, even if it is cutting process other than dicing, it can cut easily. Moreover, there is also a merit, like that it will be easy to process it if a resin substrate is used, and cost is cheap.

[0027] Furthermore, an epoxy resin can be used as sheet-like closure resin 7. In this case, adhesion of the epoxy resin with the base substrate 5 and a surface acoustic element 4 is good, and since it has the degree of hardness moderate in order to protect a surface acoustic element 4 also in respect of hardness, it can obtain a reliable device. Even if it is except an epoxy resin, the same effectiveness can be acquired by using the closure resin of the shape of a sheet which has the same property.

[0028] Thus, he should understand that this invention includes the gestalt of various operations which have not been indicated here etc. Therefore, this invention is limited by only the invention specification matter which starts an appropriate claim from this disclosure.

[0029]

[Effect of the Invention] According to this invention, as explained above, it is small, and productivity is good and can offer the manufacture approach of the cheap surface acoustic wave equipment of cost.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view showing the surface acoustic wave equipment concerning the gestalt of operation of the 1st of this invention.

[Drawing 2] Drawing 2 (a) thru/or (c) are the process sectional views showing the manufacture approach of the surface acoustic wave equipment shown in drawing 1 (the 1).

[Drawing 3] Drawing 3 (a) thru/or (c) are the process sectional views showing the manufacture approach of the surface acoustic wave equipment shown in drawing 1 (the 2).

[Drawing 4] Drawing 4 (a) and (b) are the process sectional views showing the manufacture approach of the surface acoustic wave equipment shown in drawing 1 (the 3).

[Description of Notations]

1 Piezo Electric Crystal Wafer

2a Terminal electrode

2b Ctenidium-like electrode

3 Metal Bump

4 Surface Acoustic Element

5 Base Substrate

6a Component connection terminal

6b Beer

6c External connection terminal

7 Sheet-like Closure Resin

[Translation done.]

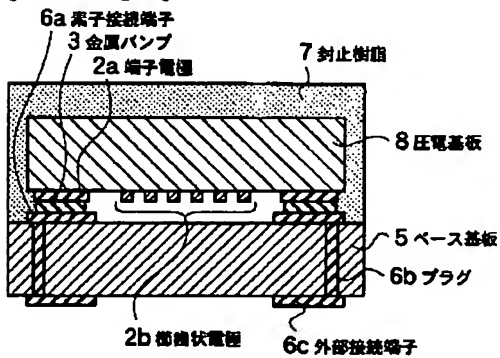
* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]

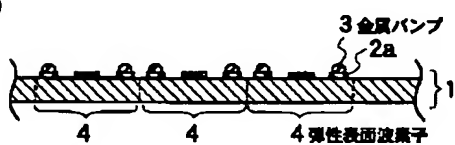
(a)



(b)

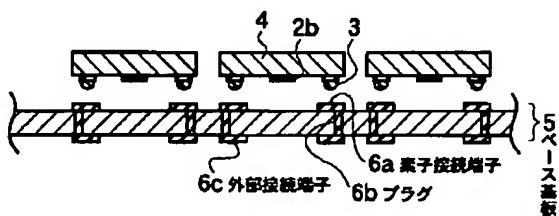


(c)

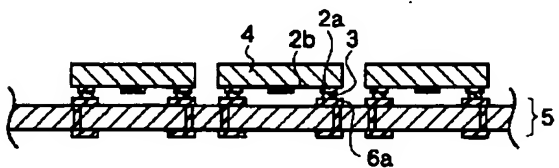


[Drawing 3]

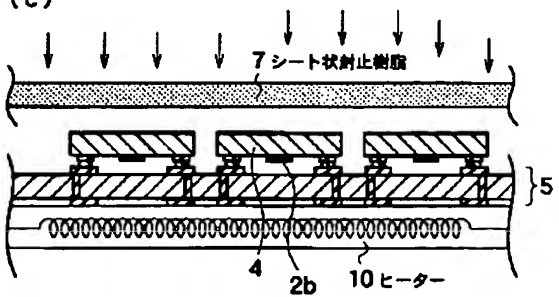
(a)



(b)

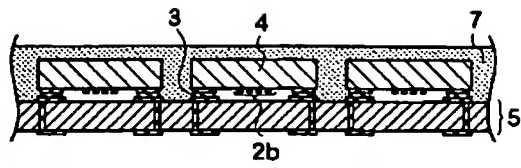


(c)

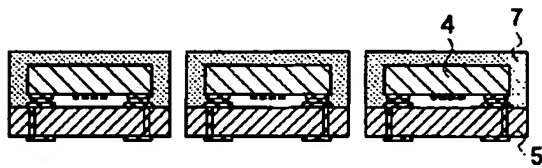


[Drawing 4]

(a)



(b)



[Translation done.]